

OESCHGER-ZENTRUM FÜR KLIMAFORSCHUNG

# MITTELMEERNÄCHTE IN DER AARESTADT

**Das Oeschger-Zentrum untersucht die Folgen von Hitzewellen auf Schweizer Städte. Die zunehmende Hitze bedeutet nicht nur eine Belastung für die menschliche Gesundheit, sondern stellt auch die urbane Infrastruktur vor grosse Herausforderungen.**

TEXT: KASPAR MEULI, OESCHGER-ZENTRUM FÜR KLIMAFORSCHUNG, UNIVERSITÄT BERN

**B**ereits in den 1970er-Jahren betrieb die Universität Bern Stadtklimaforschung – im Vordergrund standen damals Aspekte wie winterliche Inversionslagen und die gesundheitlichen Risiken von Feinstaubemissionen. Heute legt die Forschung zum urbanen Klima ganz andere Schwerpunkte: Hochaufgelöste Temperaturmessungen verhelfen zu einem detaillierten Bild der städtischen Hitzebelastung, ermöglichen die Modellierung von künftigen Entwicklungen und dienen als Entscheidungsgrundlage für Klimaanpassungsmassnahmen.

Hitzewellen stellen eine ernsthafte Bedrohung für die menschliche Gesundheit dar. Insbesondere ältere Menschen, Säuglinge und chronisch Kranke leiden unter den negativen Auswirkungen von Hitzestress auf den menschlichen Körper, die von Herz-Kreislauf-Problemen und Dehydrierung bis zum Tod reichen können. Die Hitzebelastung wird in Städten zusätzlich verstärkt, da sich urbane Gebiete vor allem während der Nacht weniger effizient abkühlen als ihr ländlich geprägtes Umland. Ein zentrales Mass für den nächtlichen Hitzestress in einer Stadt sind Tropennächte ( $T_{\min} \geq 20$  Grad Celsius), die vor allem in Kombination mit Hitzetagen ( $T_{\max} \geq 30$  Grad Celsius) sehr belastend für die Gesundheit sein können, da die Erholungsphase während der Nacht beeinträchtigt wird.

## DEN WÄRMEINSEL-EFFEKT IM DETAIL VERSTEHEN

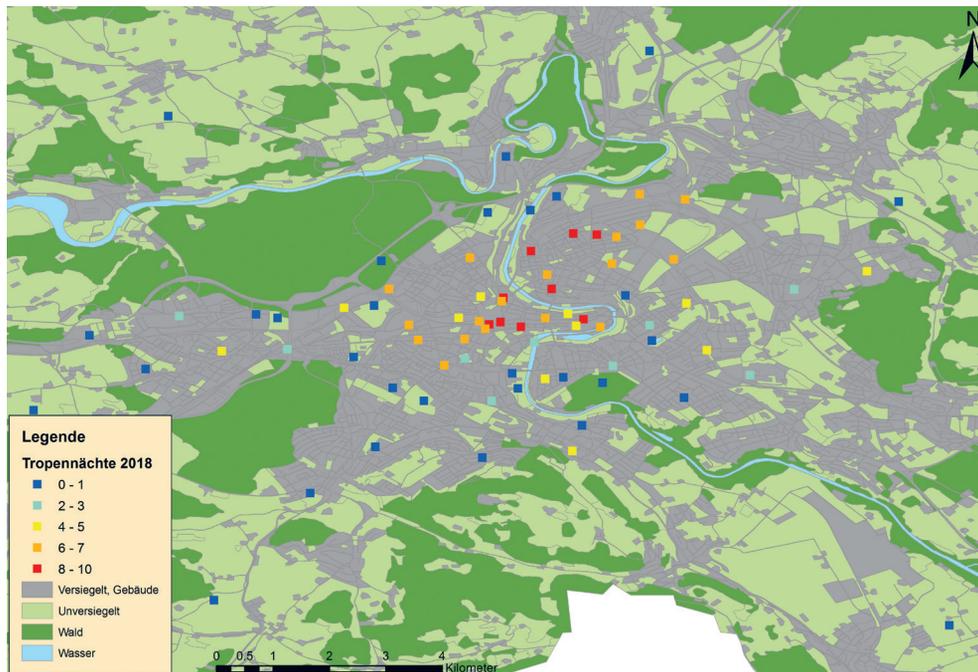
Untersuchungen der «Klimatologie»-Gruppe des OCCR zeigen nun, wie gross dieser sogenannte städtische Wärmeinsel-Effekt in der Stadt Bern tatsächlich ist. In den am stärksten belasteten Quartieren in der Innenstadt liegen die nächtlichen Temperaturen während Hitzewellen durchschnittlich um drei bis vier Grad Celsius höher als ausserhalb der Stadt – einer der Hitzehotspots ist übrigens ausgerechnet das Inselspital. Betrachtet man die Anzahl Tropennächte, wird deutlich, dass die Bewohnerinnen und Bewohner der besonders betroffenen Quartiere mit einer massiv höheren Hitzebelastung konfrontiert werden (sechs bis zehn Tropennächte) als in an-

deren Teilen Berns (null bis drei Tropennächte) oder ausserhalb der Stadt (eine Tropennacht zum Beispiel in Zollikofen).

Diese Erkenntnisse sind das Resultat von zwei Messkampagnen aus den Jahren 2018 und 2019, bei denen in Bern und Umgebung ein umfassendes Messnetz betrieben wurde. Es umfasste rund 80 kostengünstige Temperatursensoren und erstreckte sich über verschiedene



Der Klimatologe Moritz Gubler montiert einen der kostengünstigen Temperatursensoren mit selbstgebautem Strahlungsschutz an einem Standort des Berner Stadtklima-Messnetzes. Foto: Lukas Meyer.



Anzahl Tropennächte ( $T_{\min} \geq 20 \text{ °C}$ ) an den Messstandorten inner- und ausserhalb der Stadt Bern während des Sommers 2018. Grafik: Moritz Gubler, Oeschger Zentrum, 2019.

urbane Strukturen, Vegetationstypen, topographische Gegebenheiten und Infrastrukturen. Im Zeitraum von Mai bis September wurde die Lufttemperatur alle zehn Minuten gemessen. Eine vergleichbare Messkampagne wurde auch im Sommer 2020 durchgeführt.

Ziel der hochaufgelösten Messungen ist es, die höchst heterogenen, lokalklimatischen Verhältnisse in der topographisch komplexen Stadt Bern abzubilden. So zeigt sich der Wärmeinsel-Effekt nicht überall gleich stark. In Quartieren, die von lokalen Kaltluftströmen oder ausgeprägten Grünflächen profitieren, liegt die Zahl der Tropennächte zum Teil gar tiefer als ausserhalb der Stadt.

#### KLIMASZENARIEN UNTERSCHÄTZEN HITZE IN DEN STÄDTEN

Die neuen Berner Temperaturdaten sind nicht zuletzt mit Blick auf das künftige Klima der Schweiz von Bedeutung. Da es bisher an hochaufgelösten Messreihen zum urbanen Klima fehlte – die Messstation von MeteoSchweiz für die Stadt Bern etwa befindet sich ausserhalb in Zollikofen – zeigen die Klimaszenarien möglicherweise ein beschönigendes Bild der städtischen Klimazukunft. Geht man vom IPCC-Szenario RCP 8.5 aus (keine Klimaschutzmassnahmen), werden es in Zollikofen gegen Ende des Jahrhunderts acht bis zehn Tropennächte sein. Ganz anders könnte sich die Lage allerdings in der Berner Innenstadt präsentieren: Zieht man den bereits heute messbaren Unterschied zwischen den diversen Standorten mit ein, zeigen die Modellierungen für die am stärksten von der Hitze betroffenen Quartiere rund 30 bis 45 Tropennächte. Das sind Verhältnisse, wie wir sie heute in Südeuropa kennen.

Auch die Forschungsgruppe «Klimawandel und Gesundheit» des OCCR befasst sich mit Hitze in den Städten. Im Rahmen einer Doktorarbeit wird gegenwärtig für die ganze Schweiz der Zusammenhang zwischen Temperaturen und Mortalität untersucht. Dabei soll sich auch zeigen, wie sich Rahmenbedingungen wie Bevölkerungsdichte oder der Grünflächenanteil auf die Verletzlichkeit der Städte gegenüber Hitzewellen auswirken. In einem künftigen Forschungsprojekt sollen die modellierten Klimadaten für die Stadt Bern zum Einsatz kommen und eine Abschätzung der Übersterblichkeit ermöglichen, die künftige Hitzewellen zur Folge haben könnten.

Die neuen Daten zur sommerlichen Temperaturverteilung innerhalb der Stadt Bern haben bereits zu Anwendungen in der Praxis geführt. Aus den Punktmessungen interpolierte Hitzekarten zeigten den Behörden im vergangenen Sommer, wo genau Bevölkerung und Infrastruktur den belastenden Temperaturen am stärksten ausgesetzt waren. Zum Problem wird die Hitze unter anderem für die Energieversorgung, da beispielsweise zusätzliche Kühlenergie für Gebäude benötigt wird. Und die städtische Wasserversorgung muss während Hitzephasen ihr Leitungssystem regelmässig spülen, um die Qualität des Trinkwassers hoch zu halten.

Künftige Arbeiten der «Klimatologie»-Gruppe des OCCR werden unter anderem Entscheidungsgrundlagen für Anpassungsmassnahmen liefern. So sollen mit hochaufgelösten Temperaturdaten validierte Stadtklimamodelle aufzeigen, wo in der Stadt sich mit welchen Mitteln am effektivsten Hitzereduktionen erzielen lassen. Oder es soll sich vorhersagen lassen, inwiefern städtebauliche Grossprojekte die lokale Kaltluftzufuhr beeinflussen. Interessant sind aber auch allgemeinere Forschungsfragen wie: Welcher Anteil der Erhitzung ist in Bern auf die Urbanisierung zurückzuführen und welcher auf den Klimawandel? ■

AKTIVITÄTEN UND PUBLIKATIONEN  
[www.oeschger.unibe.ch](http://www.oeschger.unibe.ch)

KONTAKT  
[kaspar.meuli@oeschger.unibe.ch](mailto:kaspar.meuli@oeschger.unibe.ch)

**u<sup>b</sup>**

**UNIVERSITÄT  
BERN**

**OESCHGER CENTRE  
CLIMATE CHANGE RESEARCH**